

## V hicl headlamp lev ling d vice

Patent Number:  US6445085

Publication date: 2002-09-03

Inventor(s): TODA ATSUSHI (JP); MURAMATSU NOBUHIKO (JP); TAKEUCHI HIDEAKI (JP)

Applicant(s): KOITO MFG CO LTD (JP)

Requested Patent:  JP2001058539

Application Number: US20000640234 20000816

Priority Number(s): JP19990235321 19990823

IPC Classification: B60Q1/115

EC Classification: B60Q1/115

Equivalents:  DE10041086,  FR2797825,  GB2354314

### Abstract

A vehicle headlamp leveling device for automatically tilting the headlamps of a vehicle is provided. The light axes of the headlamps based on pitch angles of the vehicle are tilted to level the headlamps relative to a road surface

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-58539

(P2001-58539A)

(43)公開日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 60 Q 1/115

識別記号

F I

B 60 Q 1/10

テーマコード(参考)

C 3 K 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全14頁)

(21)出願番号 特願平11-235321

(22)出願日 平成11年8月23日(1999.8.23)

(71)出願人 000001133

株式会社小糸製作所

東京都港区高輪4丁目8番3号

(72)発明者 戸田 敏之

静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸  
製作所静岡工場内

(72)発明者 村松 信彦

静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸  
製作所静岡工場内

(74)代理人 100087826

弁理士 八木 秀人

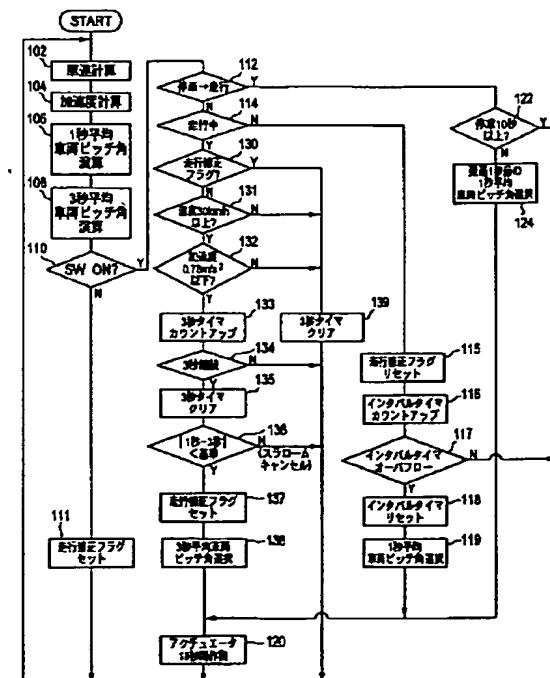
最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置

(57)【要約】

【課題】アクチュエータの駆動頻度を減らすことで、安価で長期使用可能な、走行中の不適切なレベリングを改善できるヘッドライト用オートレベリング装置の提供。

【解決手段】アクチュエータ10の駆動により光軸しが車体に対し上下に傾動するヘッドライトと、アクチュエータ10の駆動を制御する制御部16と、車速センサ12と、車高センサ14と、車高センサ14で検出したピッチ角データを記憶する記憶部20と、を備え、制御部16は、検出されたピッチ角データに基づき、光軸しが路面に対し所定の傾斜となるようアクチュエータ10を制御するオートレベリング装置であって、制御部16は、停車中、一定インターバルでアクチュエータ10を制御し、走行中は、等速走行維続という安定走行中にアクチュエータの駆動を制御するが、複数の異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データ（例えば、1秒平均データと3秒平均データ）が同一の場合に限り、アクチュエータ10の駆動を制御するようにして、旋回走行やスラローム走行や凹凸路面走行の際の不適正なピッチ角データに基づく補正をしないようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクチュエータの駆動により光軸が車体に対し上下に傾動するヘッドライトと、前記アクチュエータの駆動を制御する制御手段と、車両の速度を検出する車速検出手段と、前輪側サスペンションまたは後輪側サスペンションの左右いずれかの側に設けられた、車両のピッチ角を検出するピッチ角検出手段と、前記ピッチ角検出手段により検出された車両のピッチ角データを記憶する記憶部と、を備え、前記制御手段は、前記ピッチ角検出手段により検出されたピッチ角データに基づいて、ヘッドライトの光軸が路面に対し常に所定の傾斜状態となるようにアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置において、前記制御手段は、車速検出手段の出力に基づいて停車中と走行中とを判別し、停車中には、一定のインターバルでアクチュエータの駆動を制御するとともに、走行中は、車速が所定値以上で加速度が所定値以下の状態が所定時間継続している安定走行時に限り、その安定走行時のピッチ角データに基づいてアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置であつて、前記制御手段は、車速が所定値以上で加速度が所定値以下の状態が所定時間継続した後、複数の異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データが同一の場合に限り、アクチュエータの駆動を制御することを特徴とする自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置。

【請求項2】 アクチュエータの駆動により光軸が車体に対し上下に傾動するヘッドライトと、前記アクチュエータの駆動を制御する制御手段と、車両の速度を検出する車速検出手段と、前輪側サスペンションまたは後輪側サスペンションの左右いずれかの側に設けられた、車両のピッチ角を検出するピッチ角検出手段と、前記ピッチ角検出手段により検出された車両のピッチ角データを記憶する記憶部と、を備え、前記制御手段は、前記ピッチ角検出手段により検出されたピッチ角データに基づいて、ヘッドライトの光軸が路面に対し常に所定の傾斜状態となるようにアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置において、前記制御手段は、車速検出手段の出力に基づいて停車中と走行中とを判別し、停車中には、一定のインターバルでアクチュエータの駆動を制御するとともに、走行中は、車速が所定値以上で加速度が所定値以下の状態が所定時間継続している安定走行時に限り、その安定走行時のピッチ角データに基づいてアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置であつて、前記制御手段は、車速が所定値以上かつ加速度が所定値以下で、複数の異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データが同一の状態が所定時間継続している場合に限り、アクチュエータの駆動を制御することを特徴とする自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置。

【請求項3】 前記複数の異なる移動時間は少なくとも3種あって、それぞれの移動時間における平均ピッチ角データを比較することを特徴とする請求項1または2に記載の自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の前後方向の傾斜（以下、ピッチ角という）に基づいてヘッドライトの光軸をピッチ角相当相殺する方向に自動的に傾動調整（以下、オートレベリングという）する自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置に係り、特に、主として停止時の車両のピッチ角に基づいてヘッドライトの光軸を上下に自動調整するオートレベリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種のヘッドライトでは、例えば、光源を挿着したリフレクターがランプボディに対し水平傾動軸周りに傾動可能に支持されるとともに、アクチュエータによってリフレクター（ヘッドライト）の光軸が水平傾動軸周りに傾動できる構造となっている。

【0003】そして、従来のオートレベリング装置としては、ピッチ角検出手段や車速センサーこれらからの検出信号に基づいてアクチュエータの駆動を制御する制御部等を車両に設けて構成され、ヘッドライト（リフレクター）の光軸が路面に対し常に所定の状態となるよう調整するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のオートレベリング装置では、車両の走行、停車時を問わず、走行中の加減速による車両姿勢の変化や停車中の荷物の積み降ろしや乗員の乗り降り等による荷重変化に対し、リアルタイムでレベリングするように構成されている。このため、アクチュエータの作動回数が非常に多く、消費電力がかさむ上に、モータ、ギア等の駆動機構構成部品に多大な耐久性が求められ、コスト高の原因になっていた。

【0005】そこで、アクチュエータの駆動頻度を減らすことで、安価にして長期使用可能なオートレベリング装置の提供を目的として、停車中に一定のインターバルでアクチュエータの駆動を制御し、走行中は、安定走行時に限り、アクチュエータの駆動を1回だけ制御するというオートレベリング装置（特願平10-264221号）が提案された。

【0006】しかし、提案された前記オートレベリング装置では、旋回走行やスラローム走行や凹凸の激しい路面の走行を等速で行った場合には、ピッチ角検出手段である車高センサがその時のピッチ角の変化を検出するが、走行条件が等速走行（所定速度以上かつ所定加速度以下の走行状態が所定時間継続する）であるため、制御部は、これを安定走行と判別し、旋回走行やスラローム走行や凹凸路面走行といった異常走行中に検出された適

正ではないピッチ角データに基づいてレベリングされるおそれがある。

【0007】即ち、ピッチ角検出手段である車高センサが、例えば後輪右側のサスペンションに取り付けられている場合には、等速走行時に左旋回した場合、旋回重力加速度（以下、旋回Gという）により、右側のサスペンションが沈み込み（縮み）、この沈み込んだサスペンションに取り付けられている車高センサは、この沈み込みを車両の前後方向の傾き（車両のピッチ角の変化）として検出する。一方、等速走行時に右旋回した場合、旋回重力加速度（以下、旋回Gという）により、右側のサスペンションが浮き上がり（伸び）、この伸びたサスペンションに取り付けられている車高センサは、この浮き上がり（伸び）を車両の前後方向の傾き（車両のピッチ角の変化）として検出する。このようなピッチ角データは、平坦な路面を等速走行する安定走行時のピッチ角データ（停車時のピッチ角データに近いデータ）とは異なったもので、不適正なデータである。

【0008】しかし、オートレベリング装置（制御部）は、所定速度以上かつ所定加速度以下の走行状態が所定時間継続する状態を安定走行状態と判別し、レベリング（制御）してしまう。このため、光軸を下げる方向にレベリングした場合は、車両前方の視認距離が短くなつて、ドライバーにとって安全走行上、好ましくない。また逆に、光軸を上げる方向にレベリング（制御）した場合には、グレア光が発生し、対向車にとって安全走行上、好ましくない。

【0009】本発明は前記従来技術の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、アクチュエータの駆動頻度を減らすことで、安価にして長期の使用可能な自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置を提供することであつて、安定走行中における不適切なオートレベリングを改善することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段及び作用】前記目的を達成するために、請求項1に係わる自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置においては、アクチュエータの駆動により光軸が車体に対し上下に傾動するヘッドライトと、前記アクチュエータの駆動を制御する制御手段と、車両の速度を検出する車速検出手段と、前輪側サスペンションまたは後輪側サスペンションの左右いずれかの側に設けられた、車両のピッチ角を検出するピッチ角検出手段と、前記ピッチ角検出手段により検出された車両のピッチ角データを記憶する記憶部と、を備え、前記制御手段は、前記ピッチ角検出手段により検出されたピッチ角データに基づいて、ヘッドライトの光軸が路面に対し常に所定の傾斜状態となるようにアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置において、前記制御手段は、車速検出手段の出力に基づいて停車中と走行中とを判別し、停車中には、一定のインターバルでアクチュエータの駆動を制御するとともに、走行中は、車速が所定値以上で加速度が所定値以下の状態が所定時間継続している安定走行時に限り、その安定走行時のピッチ角データに基づいてアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置であつて、前記制御手段は、車速が所定値以上かつ加速度が所定値以下で、複数の異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データが同一の状態が所定時間継続している場合に限り、アクチュエータの駆動を制御するように構成した。請求項1、2では、停車中の車両のピッチ角データに基づいたレベリング（光軸補正）が前提であり、車両停車中におけるピッチ角データの方が、検出時の外乱要因が少ない分、車両走行中におけるピッチ角データよりも正確であり、この正確なピッチ角データに基づいてアクチュエータの駆動を制御するので、それだけ正確なオートレベリングが可能になる。また、停車中におけるアクチュエータの駆動の制御は、一定時間毎に限られるので、それだけアクチュエータの作動頻度が少なく、消費電力が節約され、駆動機構構成部材の摩耗が少ない。また、車速が所定値以上で加速度が所定値以下の状態が所定時間継続する安定走行時のピッチ角データ（車両停車中におけるピッチ角データに近いデータ）に基づいたレベリング（光軸補正）は、停車中の車両が坂道停車している場合とか、縁石に乗り上げて停車している場合のような不適切な車両停車中におけるピッチ角データに基づいたレベ

リング（光軸補正）を、適切なものに補正する。また、所定の安定走行条件を満たしたとしても、旋回走行やスラローム走行や凹凸の激しい路面走行下のように、適正なピッチ角データが得られない場合がある。そこで、複数の異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データを比較し、その平均ピッチ角データが一致するか否かによって、それが適正なデータかどうかを判別し、適正（一致）と判別した場合に限り、アクチュエータの駆動を制御することで、不適切なオートレベリングを回避する。即ち、旋回走行やスラローム走行や凹凸路面走行の際には、旋回Gの影響や路面の凹凸の影響が検出されるピッチ角データに現れるため、旋回Gの作用しない走行状態や、凹凸のない路面走行状態におけるピッチ角データとは明らかに異なるピッチ角データが検出される。図3は、車両がスラローム走行する際に検出されるピッチ角を示す図で、図中符号A<sub>0</sub>はその時に検出されるピッチ角データの原波形、符号A<sub>1</sub>は1秒平均ピッチ角データの波形、符号A<sub>2</sub>は2秒平均ピッチ角データの波形、符号A<sub>3</sub>は3秒平均ピッチ角データの波形を示す。

そして、その時までの複数の異なる移動時間（1秒、2秒、3秒）におけるそれぞれの平均ピッチ角データを考えた場合に、図3に示すように、移動時間が長い程（1秒<2秒<3秒）、車高センサからの信号の変動の影響が遅れて出てくる。したがって、ピッチ角データに影響を及ぼす何らかの要因がない場合は、複数の異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データが同一である（ほぼ一致する）のに対し、ピッチ角データに影響を及ぼす何らかの要因がある場合（例えば、旋回走行やスラローム走行や凹凸路面走行等の場合）は、複数の異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データが異なる（一致しない）。そこで、複数の異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データが同一か否かによって、それが適正なデータかどうかを判別し、適正であればアクチュエータの駆動を制御し、適正でなければアクチュエータの駆動を制御しないようにした。2つの異なる移動時間（例えば1秒、3秒）におけるそれぞれの平均ピッチ角データ（1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データ）を比較する場合に、請求項1では、単に両者を比較しているため、外乱要素が作用して異なるピッチ角データであるにも拘わらず、両者（データ）がたまたま一致する（図3 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>位置を参照）可能性があるのに対し、請求項2では、それぞれの平均ピッチ角データ（1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データ）を比較するとともに、両者（データ）が一致する状態が所定時間継続することを条件として、適正データか否かが判別されるので、外乱要素が作用している状態におけるピッチ角データに基づいてレベリングされるおそれは全くない。請求項3においては、請求項1または2に記載の自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置において、前記複数の異なる移動時間は少な

くとも3種あって、それぞれの移動時間における平均ピッチ角データを比較するように構成した。2つの異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データ（例えば1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データ）を比較する場合には、請求項1では、前記したように、外乱要素が作用している状態の2つの平均ピッチ角データがたまたま一致したために、不適正なピッチ角データに基づいてレベリングされるおそれがあり、請求項2では、それぞれの平均ピッチ角データを比較するまでの時間に加えて、さらに所定時間経過後にはじめてレベリングされるため、レベリングが実行されるまでに要する時間が長くなるおそれがある。しかるに、請求項3では、少なくとも3種の異なる移動時間のそれぞれの平均ピッチ角データがすべて一致するか否かによって判別されるため、請求項1のように、外乱要素の作用している状態のピッチ角データに基づいてレベリングされるおそれは全くないし、請求項2のように、レベリングまでの時間が長くなることもない。

## 【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を、実施例に基づいて説明する。

【0012】図1～図4は、本発明の一実施例を示すもので、図1は、本発明の第1の実施例である自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置の全体構成図、図2は、記憶部の構成を示す図、図3は、スラローム走行の際のリアルタイムのピッチ角データ、1秒平均ピッチ角データ、2秒平均ピッチ角データおよび3秒平均ピッチ角データを示す図、図4は同レベリング装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図である。

【0013】図1における符号1は、自動車用ヘッドライトで、ランプボディ2の前面開口部には、前面レンズ4が組付けられて灯室Sが画成されている。灯室S内には、光源であるバルブ6を挿着した放物面形状のリフレクター7が、水平傾動軸（図1における紙面と垂直な軸）7周りに傾動するように支持されるとともに、アクチュエータであるモータ10によって傾動調整できるよう構成されている。

【0014】そして、ヘッドライト1のオートレベリング装置は、ヘッドライト1の光軸Lを上下方向に傾動調整するアクチュエータであるモータ10と、ヘッドライト1の点灯スイッチ11と、車両の速度を検出する車速検出手段である車速センサー12と、車両のピッチ角検出手段の一部を構成する車高センサー14と、ヘッドライトの点灯と消灯を判別し、車速センサー12からの信号に基づいて車両の走行・停車状態を判別し、車高センサー14からの信号に基づいて車両のピッチ角や加速度を演算するとともに、このピッチ角データに基づいてモータ10を駆動させるための制御信号をモータドライバ18に出力する制御部であるCPU16と、車高センサー14で検出され、CPU16で演算された車両のピッ

チ角データを記憶する記憶部20と、モータ10の駆動するタイミングを設定するためのインターバルタイマ22と、車両の安定走行時間を検出する安定走行時間検出タイマー24と、とから主として構成されている。

【0015】CPU16では、車速センサー12からの信号が入力すると、この入力信号に基づいて車両が停車中か走行中かを判別し、停車中は一定のインターバルでモータ10の駆動を制御し、走行中は、安定走行条件を満足し、かつ1秒平均ピッチ角データと、3秒平均ピッチ角データとが一致した場合にのみ、しかも1回に限り、モータ10の駆動を制御する。

【0016】また、CPU16では、車高センサー14からの信号が入力すると、サスペンションの変位量に相当するこの信号から、車両の前後方向の傾斜（ピッチ角）を演算する。なお、この実施例に示す車両では、後輪側サスペンションの右輪側にのみ車高センサー14が設けられた1センサー方式が採用されており、車高センサー14の検出した車高の変化量から車両のピッチ角が推測できる。そして、CPU16は、検出されたこのピッチ角を打ち消す方向に、光軸Lを所定量傾動させるべくモータドライバ18に出力する。

【0017】また、記憶部20は、車高センサー14で検出され、CPU16で演算されたピッチ角データを記憶する部分で、図2(a)に示すように、記憶部20の格納部20Aには、100ms間隔で1秒間サンプリングした10個のデータD1～D10が格納されている。また、記憶部20の格納部20Bには、100ms間隔で3秒間サンプリングした30個のデータD1～D30が格納されている。そして、格納部20A、20Bには、それぞれ100ms毎に新しいデータが取り込まれ、最も古いデータが捨てられる（順次古いデータは、新しいデータに書き換えられる）ように構成されている。

【0018】また、CPU16は、点灯スイッチ11がONかOFFかを判別し、点灯スイッチ11がONされている場合に限り、モータ10を駆動するべくモータドライバ18に出力する。

【0019】また、CPU16は、停車中は、インターバルタイマ22において設定されている所定のインターバルタイムを経過している場合に限り、モータ10を駆動するべくモータドライバ18に出力する。

【0020】即ち、ヘッドランプ1の光軸の傾動可能範囲は定まっており、したがって一回のレベルリングに必要なモータ10の最大駆動時間も決まっている。そして、モータ駆動のインターバル（タイム）が一回のレベルリングに必要なモータ10の最大駆動時間よりも短いと、人の乗り降りに伴う車両姿勢（ピッチ角）の変化に逐次追従してモータ10が頻繁に駆動することとなって、光軸L（モータ10）が目標位置まで到達することなく正転、逆転、停止を繰り返すこととなり、寿命の低下につながり、好ましいことではない。

【0021】そこで、モータ駆動のインターバルを、一回のレベルリングに必要なモータ10の最大駆動時間よりも長い時間（例えば10秒）に設定することで、レベルリング動作中（モータの駆動中）に光軸の目標位置が変わらないようになっている。

【0022】また、CPU16は、停車中においては、記憶部20（格納部20A）に記憶されている最新の1秒平均ピッチ角データ（データD1～D10の平均値）に基づいて、モータ10の駆動を制御するが、発進時には、格納部20Bに記憶されている発進1秒前の1秒平均ピッチ角データ（データD11～D20の平均値）に基づいてモータ10の駆動を制御するようになっている。

【0023】即ち、アクセルを踏み込んで後、車速センサーが車両の発進を検出するまでの時間内に検出されたピッチ角データは、車両の沈み込みがあるため必ずしも正確ではない。また、車速センサーが車両の発進を検出するのに要する時間としては、1秒を超えることは、あり得ない。そこで、発進1秒前の1秒平均ピッチ角データを停車時のデータとして用いることで、適正なオートレベルリングができる。

【0024】また、CPU16は、停車中に車高センサー14で検出された最新の1秒平均ピッチ角データに基づいてモータ10の駆動を制御するが、停車中の車両が坂道停車している場合とか、縁石に乗り上げて停車している場合のように、不適切な車両停車中におけるピッチ角データに基づいてレベルリング（光軸補正）されることがある。そこで、安定走行中に限り、しかも1回だけ、安定走行中に検出したピッチ角データに基づいてモータ10の駆動を制御して、この誤ったレベルリング（光軸補正）を補正するようになっている。なお、車両停車中のピッチ角データが適切（停車中の車両が坂道停車とか縁石に乗り上げるなどの不自然な形態での停車ではない場合）であれば、安定走行中のピッチ角データは車両停車中のピッチ角データにほぼ等しく、したがって安定走行中のピッチ角データに基づいたレベルリング後の光軸位置は、車両停車中に行われた最後のレベルリング後の光軸位置とほぼ同一位置である。

【0025】また、CPU16は、常に車高センサー14からの信号を検出し、比較的速いサンプリングタイム（100ms）で演算を行って、1秒平均ピッチ角データおよび3秒平均データを算出している。そして、停車中では、10秒というインバータルタイム毎に、1秒平均ピッチ角データに基づいてモータ10の駆動を制御し、走行中では、外乱を排除するために、車速が基準値以上で、加速度が基準値以下で、しかもこの状態（車速が基準値以上で、加速度が基準値以下の状態）が一定時間以上継続している場合にのみ、モータ10の駆動を制御するようになっている。

【0026】即ち、路面の凹凸等といった外乱となる要

素の多い悪路では、 $30\text{ km/h}$ 以上の速度では走行できず、車両の姿勢が変わる急加減速を除くためには、 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下の加速度に限定することが適切である。したがって、速度 $30\text{ km/h}$ 以上で、加速度 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下の状態が3秒以上継続することを安定走行の条件とし、この条件を満たした時にのみ車両のピッチ角を演算することで、突発的な異常値が検出されたり、その影響を受けにくくなっている。この安定走行状態が3秒以上継続したか否かは、速度 $30\text{ km/h}$ 以上で、加速度 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下という状態が確認された時点で作動する安定走行時間検出タイマ24をCPU16がカウントすることで、判別される。

【0027】また、安定走行条件（速度 $30\text{ km/h}$ 以上で、加速度 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下という状態が3秒以上継続）を満足するような場合であっても、旋回走行やスラローム走行や凹凸の激しい路面走行下のように、適正なピッチ角データが検出できない場合がある。そこで、CPU16は、記憶部20の格納部20Aに記憶されている1秒間のピッチ角データの平均値（1秒平均ピッチ角データ）と記憶部20の格納部20Bに記憶されている3秒間のピッチ角データの平均値（3秒平均ピッチ角データ）とを比較し、両者がほぼ等しい（一致する）かどうかを判別し、等しい場合に限り、モータ10の駆動を制御することで、不適切なオートレベリングを回避するようになっている。

【0028】即ち、ピッチ角データに影響を及ぼす何らかの要因がない場合は、1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データがほぼ一致するのに対し、ピッチ角データに影響を及ぼす何らかの要因がある場合（例えば、旋回走行やスラローム走行や凹凸路面走行等の異常走行の場合）は、1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データは一致しない。従って、1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データの差が所定の基準値（例えば $0.1$ 度）未満か否かによって、それが適正なデータかどうか（異常走行か否か）を判別し、適正であればモータ10の駆動を制御し、適正でなければ（異常走行の場合は）モータ10の駆動を制御しないようになっている。

【0029】次に、制御ユニットであるCPU16によるモータ10の駆動の制御を、図4に示すフローチャートに従って説明する。

【0030】まず、ステップ102、104では、車速センサー12の出力から車速と加速度をそれぞれ演算し、ステップ106、108では、車高センサー14の出力から1秒平均ピッチ角データ、3秒平均ピッチ角データをそれぞれ演算する。そして、次のステップ110において、点灯スイッチ11からの出力により、ヘッドライトが点灯か否かが判別される。そして、YES（点灯中）であれば、ステップ112に移行する。

【0031】ステップ112では、車両が停車から発進

状態に移行したか否かが判別される。即ち、車速センサー12の出力により、車両が停車から走行に移行したか否かが判別される。そして、YES（停車から走行に移行した場合、即ち車両が発進した場合）には、ステップ122において、停車時間検出タイマ26により停車時間が10秒以上か否かが判別され、NO（停車時間が10秒未満）であれば、ステップ124に移行する。このステップ124では、記憶部20に記憶されている車両発進1秒前の1秒平均ピッチ角データ（D11～D20の平均値）を選択し、ステップ120において、この車両発進1秒前の1秒平均ピッチ角データに基づいてモータ10を駆動するべくモータドライバ18に出力し、ステップ102に戻る。一方、ステップ112においてYES（停車時間が10秒以上）の場合には、何もすることなくステップ102に戻る。

【0032】また、ステップ112において、NO（停車中または走行中）の場合には、ステップ114において、走行中か否かが判別される。そして、ステップ114において、NO（停車中）の場合には、ステップ115において、走行補正フラグをリセットする。即ち、安定走行中のピッチ角データに基づいてモータの駆動制御（光軸の補正）がすでに済んでいる場合は、後述するステップ137において、走行補正フラグがセットされるようになっているが、このステップ115では、この走行補正フラグをリセットする。

【0033】そして、ステップ116に移行し、インターバルタイマ22をカウントし、ステップ117において、インターバルタイム（10秒）を経過しているか否か判別される。ステップ117において、YESの場合（10秒を経過している場合）には、ステップ118において、インターバルタイマ22をリセットし、さらにステップ119において、1秒平均ピッチ角データを選択する。そして、ステップ120に移行し、1秒平均ピッチ角データに基づいて、モータ10を駆動させるべくモータドライバ18に出力し、ステップ102に戻る。

【0034】一方、ステップ117において、NOの場合（10秒経過していない場合）には、モータ10を駆動させることなく、ステップ102に戻る。

【0035】また、ステップ114において、YES（走行中）であれば、ステップ130において、走行補正フラグがセットされているか否か（走行中に光軸を補正、即ちレベリングしたか否か）が判別される。そして、NO、即ち、走行補正フラグがセットされていない場合（走行中に光軸を補正、即ちレベリングしていない場合）であれば、ステップ131において、車速が基準値（ $30\text{ km/h}$ ）以上か否かが判別され、YES（ $30\text{ km/h}$ 以上の場合）であれば、ステップ132において、加速度が基準値（ $0.78\text{ m/s}^2$ ）以下か否かが判別される。ステップ132において、YES（ $0.78\text{ m/s}^2$ 以下）であれば、ステップ133におい

て、安定走行時間検出タイマ24をカウントし、ステップ134において、車速が30km/h以上で、加速度が0.78m/s<sup>2</sup>以下の状態が所定時間(3秒)以上経過しているか否かが、判別される。

【0036】そして、ステップ134において、YES(車速30km/h以上で加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下の状態が3秒以上経過している場合)であれば、ステップ135に移行し、安定走行時間検出タイマ24のカウントをクリアにした後、ステップ136に移行する。

【0037】ステップ136では、1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値(0.1度)未満か否かが判別され、YES(基準値未満)の場合は、ステップ137に移行し、走行補正フラグをセットするとともに、ステップ138に移行して、3秒平均ピッチ角データを選択する。そして、ステップ120において、この3秒平均ピッチ角データに基づいてモータ10を駆動させるべくモータドライバ18に出力し、ステップ102に戻る。

【0038】また、ステップ130において、YES、即ち、走行補正フラグがセットされている場合(走行中に光軸を補正、即ちレベルングしている場合)や、ステップ131、132において、それぞれNOの場合(車速が基準値30km/h未満の場合、加速度が基準値0.78m/s<sup>2</sup>を超える場合)には、ステップ139において、安定走行時間検出タイマー24のカウントをクリアにするとともに、ステップ102に戻る。

【0039】また、ステップ134において、NOの場合(車速が基準値30km/h以上で、加速度が基準値0.78m/s<sup>2</sup>以下の状態ではあるが、この状態が3秒以上継続していない場合)や、ステップ136において、NOの場合(1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値以上の場合)にも、モータ10を駆動させることなく、ステップ102に戻る。

【0040】図5は、本発明の第2の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベルング装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図である。

【0041】前記した第1の実施例では、速度30km/h以上、加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下、3秒継続を満たした後、さらに1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満の場合に限り、モータの駆動を制御するように構成されているが、この第2の実施例では、速度30km/h以上かつ加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下で、しかも1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満の状態が3秒以上継続する場合に限り、モータの駆動を制御するように構成されている。

【0042】そして、前記した第1の実施例の処理フローとは、この異なる構成に対応したステップ132とステップ137間における処理フローだけが異なり、その他は、前記した第1の実施例の処理フローと同一である

ので、この異なる処理フローについて説明し、その他は、同一の符号を付すことでの説明は省略する。

【0043】即ち、ステップ233では、1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値(0.1度)未満か否かが判別される。そして、YES(基準値未満)の場合は、ステップ234に移行し、安定走行時間検出タイマ24をカウントし、ステップ235において、1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満の状態が3秒以上継続したか否かが判別される。そして、ステップ235において、YES(3秒以上継続)であれば、ステップ236に移行し、安定走行時間検出タイマ24をクリアにした後、ステップ137に移行する。

【0044】また、ステップ233において、NOの場合(1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値以上の場合)には、ステップ139において、安定走行時間検出タイマ24のカウントをクリアにするとともに、ステップ102に戻る。また、ステップ235において、NO(3秒未満)の場合も、ステップ102に戻る。

【0045】また、第1の実施例では、速度30km/h以上、加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下、3秒継続を満たした後、2つの異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データ(1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データ)の差が単に基準値未満か否かに基づいて、適正データか否かを判別しているため、外乱要素が作用している状態(例えば、旋回走行やスラローム走行や凹凸路面走行等の異常走行状態)であるのに拘わらず、両者(1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データ)がたまたま一致し、異常走行状態におけるピッチ角データに基づいてレベルングされるおそれがある。

【0046】しかし、この第2の実施例では、速度30km/h以上かつ加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下で、しかも1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満の状態が3秒以上継続する場合に限り、適正データと判別して、モータの駆動を制御するよう構成されているので、外乱要素が作用している状態(例えば、旋回走行やスラローム走行や凹凸路面走行等の異常走行状態)の1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データが一致することは考えられず、異常走行状態におけるピッチ角データに基づいて制御されるおそれは全くない。

【0047】図6は、本発明の第3の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベルング装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図である。

【0048】前記した2つの実施例では、異なる移動時間におけるそれぞれの平均ピッチ角データとして1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データを用いて比較することで、そのデータが適正か否かを判別するようになっているが、この第3の実施例では、3つの異なる

移動時間（1秒、2秒、3秒）におけるそれぞれの平均ピッチ角データ（1秒平均ピッチ角データ、2秒平均ピッチ角データ、3秒平均ピッチ角データ）を比較することで、そのデータが適正か否かを判別するようになっている。そして、前記した第1の実施例の処理フローとは、この異なる構成に対応した処理フロー（主として、ステップ132とステップ137間の処理フロー）だけが異なり、その他は、前記した第1の実施例の処理フローと同一であるので、この異なる処理フローについて説明し、その他は、同一の符号を付すことでその説明は省略する。

【0049】即ち、まず第1に、ステップ106とステップ108との間に、2秒平均ピッチ角データを演算するステップ107が設けられている。

【0050】また、ステップ333では、1秒平均ピッチ角データと2秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満か否かが判別される。そして、YES（基準値未満）の場合は、ステップ334に移行する。ステップ334では、1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満か否かが判別される。そして、YES（基準値未満）の場合は、ステップ335に移行する。ステップ335では、2秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満か否かが判別される。そして、YES（基準値未満）の場合は、ステップ137に移行する。

【0051】一方、ステップ333においてNOの場合（1秒平均ピッチ角データと2秒平均ピッチ角データとの差が基準値以上の場合）、ステップ335においてNOの場合（1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値以上の場合）、ステップ337においてNOの場合（2秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値以上の場合）は、それモータ10を駆動させることなく、ステップ102に戻る。

【0052】前記した第1の実施例では、まれではあるが異常走行状態におけるピッチ角データに基づいてレベリングされるおそれがあり、第2の実施例では、2つの平均ピッチ角データを比較するまでの時間に加えて、さらに所定時間（3秒）経過後に、はじめてレベリングされるため、レベリングまでに要す時間がそれだけ長くなるおそれがある。しかるに、この第3の実施例では、速度30km/h以上かつ加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下で、3種の異なる移動時間のそれぞれの平均ピッチ角データ（1秒平均ピッチ角データと2秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データ）が、すべて一致した場合に限り、適正データである（異常走行状態ではない適正走行状態のデータである）と判別するため、第1の実施例のように、外乱要素の作用している状態のピッチ角データに基づいてレベリングされるおそれは全くないし、第2の実施例のように、レベリングが実行されるまでの

時間が長くなることもない。

【0053】図7は、本発明の第4の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベル装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図である。

【0054】前記した第1の実施例では、速度30km/h以上、加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下、3秒継続を満たした後、さらに1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満の場合に限り、アクチュエータの駆動を制御するように構成されているが、この第4の実施例では、速度30km/h以上、加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下、2.5秒継続を満たした後、さらに1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満の状態が0.5秒以上継続した場合に限り、アクチュエータの駆動を制御するように構成されている。

【0055】そして、前記した第1の実施例の処理フローとは、この異なる構成に対応したステップ132とステップ137間の処理フローだけが異なり、その他は、前記した第1の実施例の処理フローと同一であるので、この異なる処理フローについて説明し、その他は、同一の符号を付すことでその説明は省略する。

【0056】即ち、ステップ433では、2.5秒フラグがリセットされているか否かが判別され、YES（リセット済み）の場合は、ステップ434に移行して、2.5秒タイマをカウントアップする。さらに、ステップ435において、2.5秒タイマの出力から、速度30km/h以上、加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下の状態が2.5秒以上継続しているか否かが判別される。そして、ステップ435において、YES（速度30km/h以上、加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下の状態が2.5秒以上継続）の場合は、ステップ436に移行して、2.5秒タイマをクリアにするとともに、ステップ437において、2.5秒フラグをセットし、ステップ438に移行する。

【0057】一方、ステップ433において、NO（2.5秒フラグがリセットされていない）場合は、直接、ステップ438に移行する。またステップ435において、NOの場合（速度30km/h以上、加速度0.78m/s<sup>2</sup>以下の状態が2.5秒以上継続していない場合）は、ステップ102に戻る。

【0058】ステップ438では、1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値（0.1度）未満か否かが判別される。そして、YES（基準値未満）の場合は、ステップ439に移行して、0.5秒タイマをカウントアップした後、ステップ440に移行する。

【0059】ステップ440では、1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値（0.1度）未満の状態が0.5秒以上継続したか否かが判別される。そして、ステップ440において、YES（1秒

平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値未満の状態が0.5秒以上継続)の場合は、ステップ442に移行して、0.5秒タイマをリセットし、ステップ444に移行して、2.5秒フラグをリセットした後、ステップ137に移行する。

【0060】一方、ステップ438において、NO(1秒平均ピッチ角データと3秒平均ピッチ角データとの差が基準値以上)の場合は、ステップ446に移行して、2.5秒タイマをクリアにし、ステップ448に移行して、2.5秒フラグをリセットした後、ステップ450に移行し、0.5秒タイマをクリアにした後、ステップ102に戻る。

【0061】この第4の実施例は、前記した第2の実施例(図5参照)に近いが、第2の実施例の場合よりも、レベリングが実行されるまでに要す時間が短くなっている点に特徴がある。

【0062】なお、前記した4つの実施例において、アクチュエータ(モータ)のインターバル(タイム)が10秒として説明されているが、10秒に限られるものではなく、アクチュエータ(モータ)の最大駆動時間に対して任意に設定すればよい。

【0063】また、前記実施例では、安定走行の条件が(速度30km/h以上、加速度0.78m/s<sup>2</sup>未満、3秒継続)となっているが、これに限るものではない。

【0064】また、前記実施例では、1秒と2秒と3秒の3つの平均ピッチ角データを例にとって説明しているが、この移動時間(1秒、2秒、3秒)は、これに限られるものではないし、3種以上の異なる移動時間における平均ピッチ角データを比較するようにしてもよい。

【0065】また、前記実施例では、車体に固定されるランプボディ2に対しリフレクター5が傾動可能に設けられているリフレクター可動型のヘッドライトにおけるオートレベリングについて説明したが、車体に固定されるランプハウジングに対しランプボディ・リフレクタユニットが傾動可能に設けられているユニット可動型のヘッドライトにおけるオートレベリングについても同様に適用できる。

【0066】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1、2に係る自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置によれば、オートレベリングによるアクチュエータの駆動は、停車中と安定走行時に限られ、しかも停車中は一定時間毎に限られ、走行中は1回に限られるので、アクチュエータの作動回数は少なく、消費電力も節約され、駆動機構構成部材の摩耗も少ないとから、安価にして的確に作動するオートレベリング装置が提供される。また、検出ピッチ角データの外乱要素となる旋回走行やスラローム走行や凹凸路面走行といった異常走行下

でのオートレベリングが回避されて、外乱要素のない適正なピッチ角データを検出できる真の安定走行中に、その適正なピッチ角データに基づいたオートレベリングが実行されるので、停車時の誤ったレベリングが安定走行時に正しく補正されて、ドライバーおよび対向車双方の安全走行が保証される。また、請求項1では、不適正なピッチ角データが適正なピッチ角データであると判別されるおそれがあり得るが、請求項2によれば、そのようなおそれがなく、常に適正なピッチ角データに基づいたオートレベリングが実行されるので、ドライバーおよび対向車双方の安全走行が確実に保証される。請求項3によれば、短時間の内に、常に適正なピッチ角データに基づいたオートレベリングが実行されるので、ドライバーおよび対向車双方の安全走行が確実に保証される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置の全体構成図

【図2】記憶部の構成を示す図

【図3】スラローム走行の際のリアルタイムのピッチ角データ、1秒平均ピッチ角データ、2秒平均ピッチ角データおよび3秒平均ピッチ角データを示す図

【図4】同装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図

【図5】本発明の第2の実施例である自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図

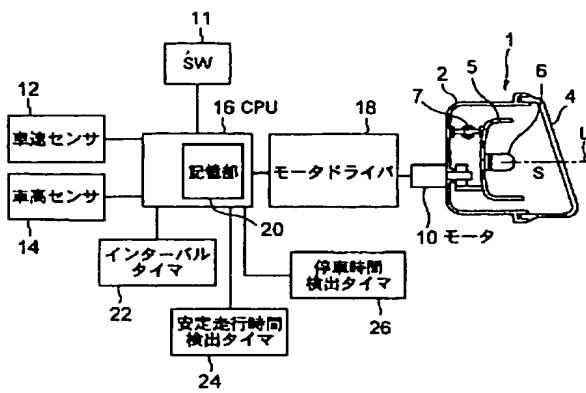
【図6】本発明の第3の実施例である自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図

【図7】本発明の第4の実施例である自動車用ヘッドライトのオートレベリング装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図

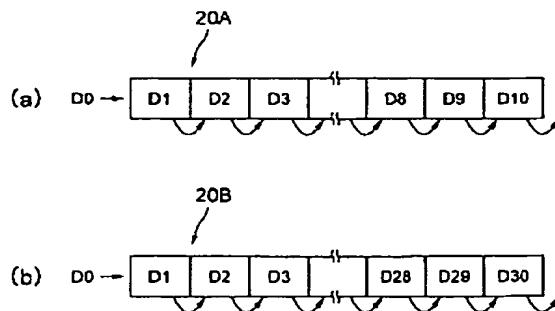
#### 【符号の説明】

- 1 ヘッドライト
- 2 ランプボディ
- 4 前面レンズ
- 5 リフレクター
- 6 光源であるバルブ
- 10 アクチュエータである駆動モータ
- 11 点灯スイッチ
- 12 車速検出手段である車速センサー
- 14 ピッチ角検出手段の一部を構成する車高センサー
- 16 制御部であるCPU
- 20(20A, 20B) 記憶部
- 22 インターバルタイマ
- 24 安定走行時間検出タイマ
- L ヘッドライトの光軸
- S 灯室

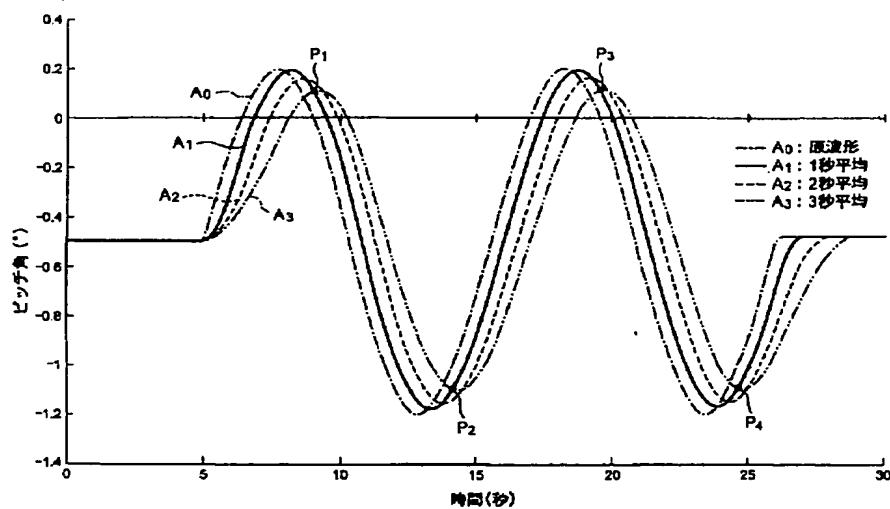
【図1】



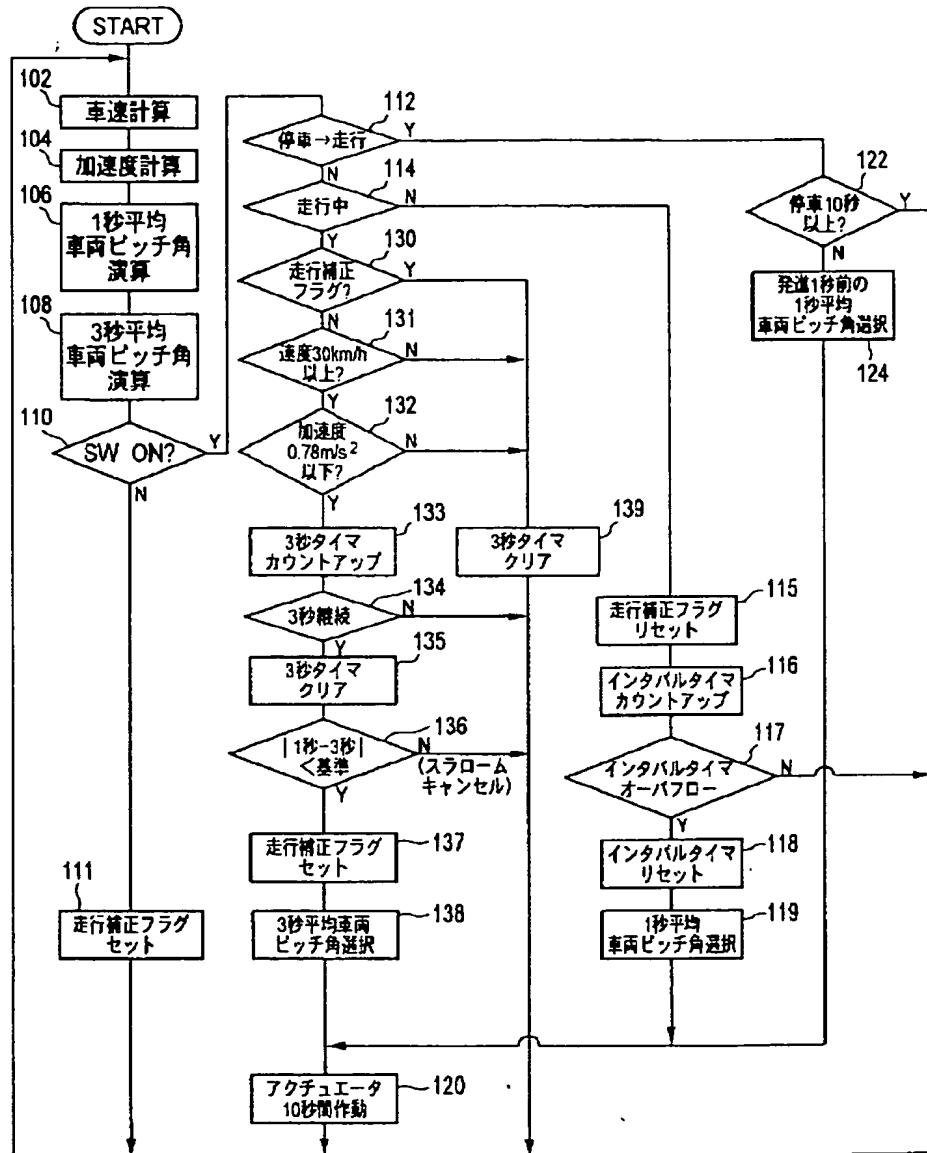
【図2】



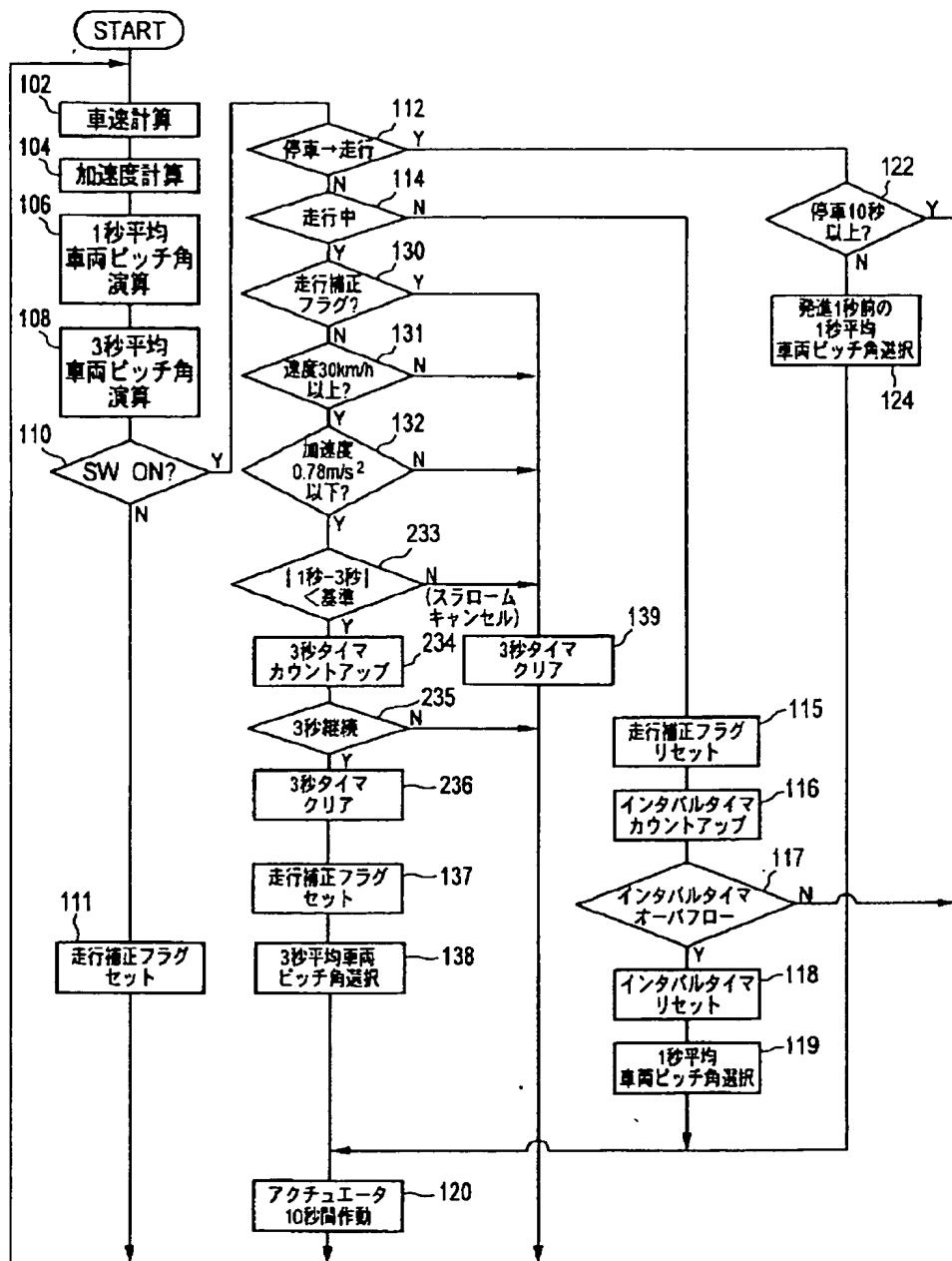
【図3】



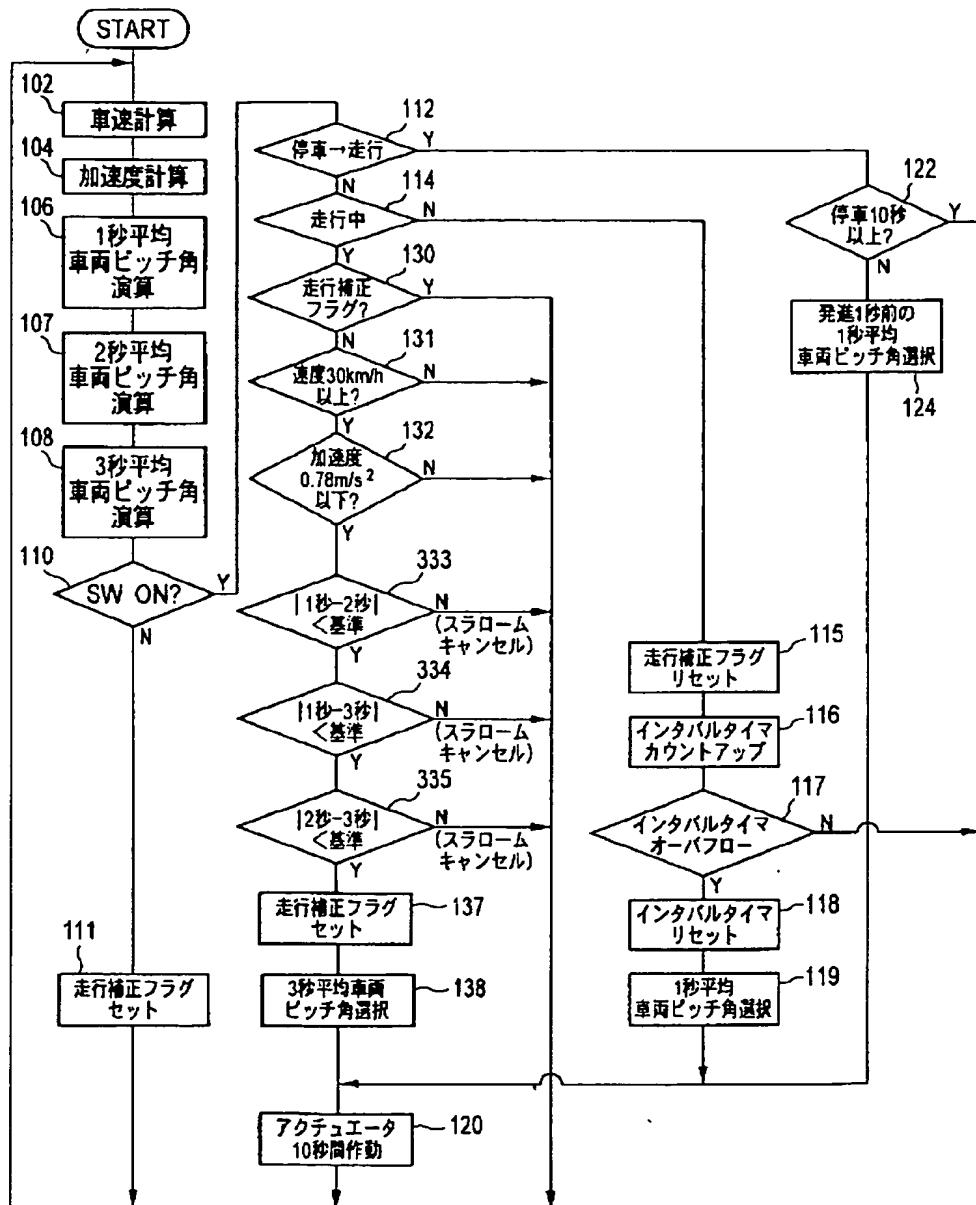
【図4】



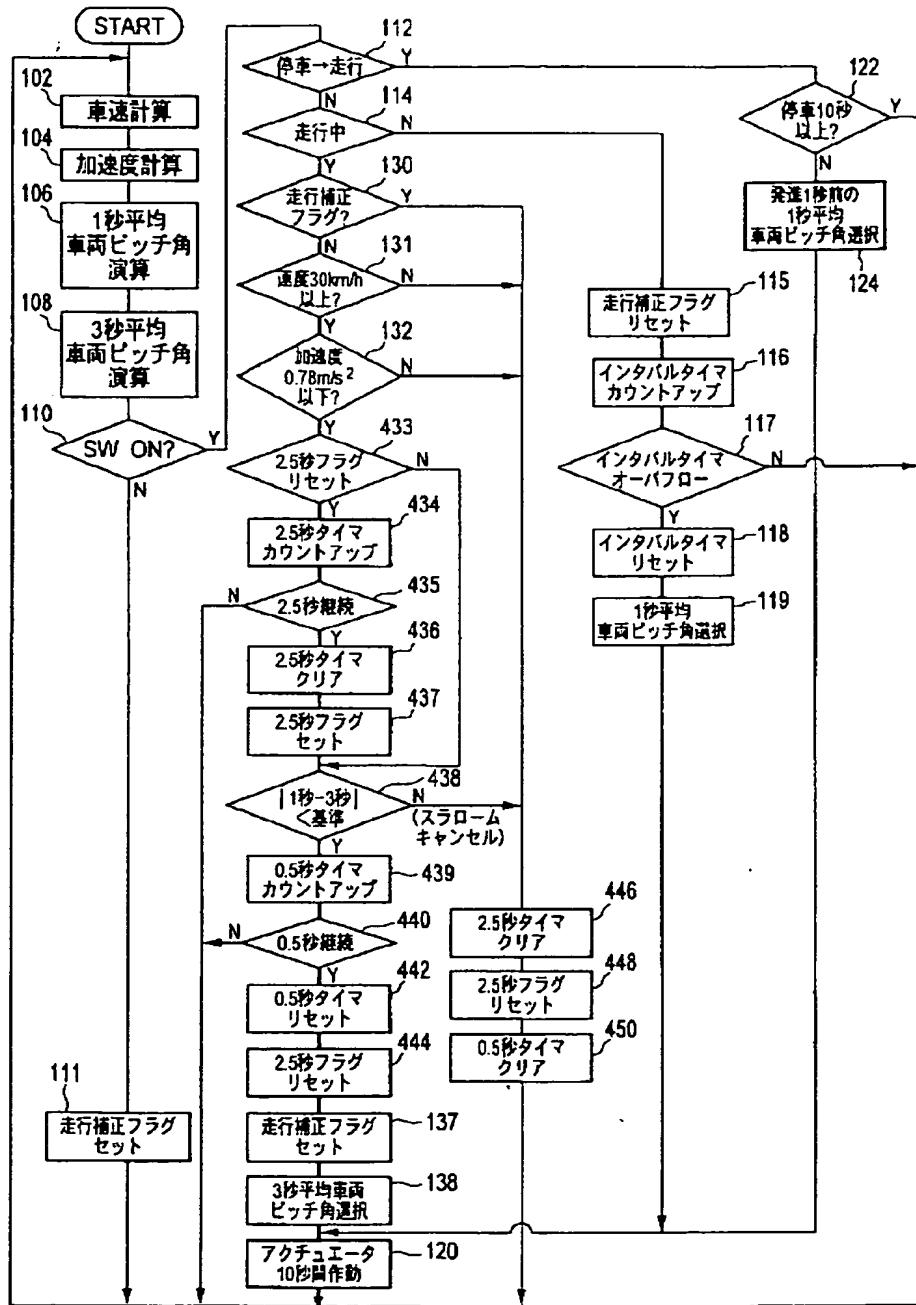
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 竹内 秀彰

静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸

製作所静岡工場内

Fターム(参考) 3K039 AA08 CC01 DC02 FD01 FD05

FD12